### **BRAKE NOISE PREVENTING DEVICE**

Patent number:

JP2000337413

**Publication date:** 

2000-12-05

Inventor:

MURAYAMA KYO

Applicant:

AKEBONO BRAKE IND CO LTD

Classification:

- international:

F16D65/20; B60T1/06; F15B21/12

- european:

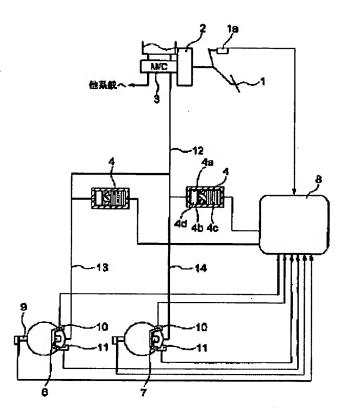
Application number: JP19990153224 19990601

Priority number(s):

#### Abstract of JP2000337413

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent energy due to elastic deformation of friction material of a brake pad from accumulating in the pad and prevent excessive stick-slip phenomena from being generated in the brake pad and a rotor by letting pulsate brake force at fixed frequency in operating the brake.

SOLUTION: Hydraulic pressure generated in a master cylinder 3 flows in a wheel cylinder 6 to operate a brake, and when a brake pedal 1 is stepped on, the condition is input from a brake switch 1a to an electronic control device 8 to operate the piezoelectric element 4c of an exciting device 4, and vibration of frequency non-sensible for a person is given to a piston 4b. Accordingly, brake oil in a liquid chamber 4d pulsates by the piston 4b to be transmitted to wheel cylindes 6, 7, the brake pad pulsates to prevent the energy from accumulating in the pad. Hereby an excessive stick-slip phenomenon can be restrained, and brake noise can be prevented from generating.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## (19) 日本国特許庁 (JP)

# 四公開特許公報 (4)

# (II) 特許出願公開番号 特開 2000 — 337413

(P2000-337413A) (43)公開日 平成12年12月5日(2000.12.5)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	FI		テーマコート・	(参考)
F16D 65/20		F16D 65/20	Z	3H082	
B60T 1/06		B60T 1/06	K	3J058	
F15B 21/12		F15B 21/12			

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21) 出願番号 特願平11-153224 (71) 出願人 000000516 曙ブレーキ工業株式会社

(22) 出願日 平成11年6月1日(1999.6.1) 東京都中央区日本橋小網町19番5号

(72) 発明者 村山 経

東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブ

レーキ工業株式会社内

(74) 代理人 100099265 弁理士 長瀬 成城

Fターム(参考) 3H082 AA17 BB01 CC01 DD01 DD12

DE05 EE14

3J058 AA41 BA21 BA23 CC32 CC98

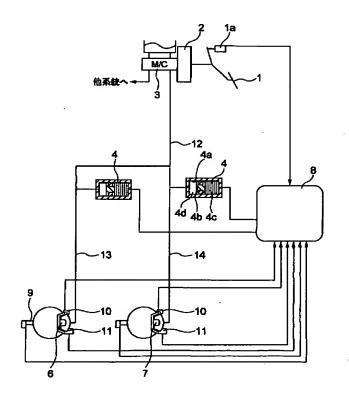
DB21 DB27 FA01

# (54) 【発明の名称】ブレーキノイズ防止装置

# (57) 【要約】

【課題】ブレーキ作動時、ブレーキ力を脈動させることによりブレーキ振動の発生を抑制できるブレーキノイズ防止装置を提供する。

【解決手段】プレーキ作動時、加振装置により所定周波数でプレーキ力を脈動させることを特徴とするプレーキノイズ防止装置。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ブレーキ作動時、所定周波数でブレーキカを脈動させることを特徴とするブレーキノイズ防止装置。

【請求項2】前記所定周波数は500Hz以上であることを特徴とする請求項1に記載のブレーキノイズ防止装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### [0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、流体式自動変速機 10 を備えた車両において、クリープ走行時に発生するクリープグローン(以下ブレーキノイズと言う)を防止できるブレーキノイズ防止装置に関するものであり、特に、ブレーキ作動時にペダル操作フィーリングとして運転者が感じることのない周波数で常にブレーキカを脈動させることによりブレーキ鳴きの原因であるブレーキ振動の発生を抑制できるブレーキノイズ防止装置に関するものである。

#### [0002]

【従来の技術】従来より、ディスクブレーキの鳴きを止 20 めるために、鳴きの原因であるブレーキ振動を能動的な方法で抑える制振装置が知られている(特開平9-21 436号)。この装置は、パッドからブレーキ振動を検出する振動検出手段を2個設け、さらに、パッドにブレーキ振動を打ち消す方向の振動を加える加振手段を2個設け、振動検出手段から得られた検出振動の和を基にしてブレーキ振動を打ち消すための加振信号を作り、この信号で2個の加振手段を振動させてブレーキ振動を減衰させる構成となっている。そして、振動検出手段あるいは加振手段を複数とすることにより大サイズディスクブ 30 レーキのブレーキ振動をこれまで以上に小さくして鳴きの抑制効果を高めている。

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述したブ

#### [0003]

レーキ鳴きの原因を図4を参照して詳しく説明すると、図においてペダル踏力が減少し、ブレーキ圧が減少してゆくとこれに従ってブレーキトルクが減少し駆動トルクとバランスする近傍(A点)においてディスクブレーキ装置のブレーキパッドの摩擦材においてエネルギーを蓄えながらブレーキパッドの摩擦材に弾性変形が発生し、発進時のブレーキトルク変化が図に示すように大きくなる。ここでブレーキパッドの摩擦材の弾性変形によって蓄えられたエネルギー(ブレーキパッドの摩擦力の一部)がブレーキ圧の漸減的な低下によりあるポイント(B点)で一気に開放され駆動トルクとブレーキトルクの差(F1)が大きくなりブレーキパッドに加振力が発生する。その後B1、B2等の時間を経て再び発進時のブレーキトルク変化が図中F2、F3に示すように大きくなり、その度にブレーキパッド内の弾性変形エネルギ

ーが開放され、所謂ブレーキパッドとロータとの間のス 50

ティックスリップ現象となる。こうした周期的な力の変動によってブレーキ廻りあるいはサスペンション廻りに振動が発生し、これがブレーキノイズの発生原因となる。

【0004】そこで本発明は、ペダル路力が減少して行く経過の中でブレーキパッドの摩擦材の弾性変形によるエネルギーがパッド内に蓄えられることを防止し、ブレーキパッドとロータに過度のスティックスリップ現象が生じないように、ブレーキトルクに対してブレーキ作動時に常にベダル操作フィーリングとして運転者が感じることのない周波数によって脈動を与えることによりブレーキノイズの発生を防止するブレーキノイズ防止装置を提供し、上記問題点を解決することを目的とする。

【0005】本発明は、車両走行中に、ブレーキ作動をすると、直ちに、ブレーキトルクに対してベダル操作フィーリングとして運転者が感じることのない周波数の脈動を常時与えることにより、ブレーキパッド内に弾性変形によるエネルギーの蓄積が行われないようにしてブレーキノイズ発生を防止する。

#### [0006]

【課題を解決するための手段】このため、本発明が採用した技術解決手段は、ブレーキ作動時、所定周波数でブレーキ力を脈動させることを特徴とするブレーキノイズ防止装置であり、前記所定周波数は500Hz以上であることを特徴とする請求項1に記載のブレーキノイズ防止装置である。

## [0007]

40

【実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明すると、図1は本ブレーキノイズ防止装置を1側(例えば後輪側)ブレーキ系統内に配置した全体構成図であり、図2はブレーキ信号にたいしてホイールシリンダ液圧を脈動させる状態の説明図である。

【0008】図1において、1はブレーキ操作部材としてのブレーキペダル、1aはブレーキペダルの踏み込みを検出するブレーキスイッチ、2はブレーキ倍力装置としてのブレーキブースタ、3はマスターシリンダ(M/C)、4、4は分岐された各配管内に配置された加振装置、6、7は各配管に接続されたホイールシリンダ、8は電子制御装置、9は車輪速度センサ、10はトルクセンサ、11は振動センサであり、マスターシリンダ3、加振装置4、ホイールシリンダ6、7は配管12、13、14で接続され、ブレーキスイッチ1a、各センサ9、10、11は電子制御装置8に電気的に接続されている。

【0009】加振装置4は、シリンダ4a内に液室4dを区画するピストン4bと、このピストン4bに振動を与える振動装置4c(例えば公知の圧電素子等)とを備え、ピストン4bに振動を与える信号が電子制御装置8から出力されると、圧電素子等の振動装置4cが振動を開始し、ピストン4bが小刻みに振動する構成となって

いる。

【0010】このブレーキノイズ防止装置では、ブレー キペダル1を踏み込むと、マスターシリンダ3で発生し た液圧が、ホイールシリンダ6に流入してブレーキを作 動する。またブレーキペダル1を開放するとホイールシ リンダ6内のブレーキ液はホールドバルブ4を経てマス ターシリンダに還流しブレーキが開放される。そして、 上記ブレーキペダル1の踏み込みが行われている時は、 その状態がブレーキスイッチ1aから電子制御装置8に 入力され、電子制御装置8は加振装置4の圧電素子4c を作動して加振装置4内のピストン4bに人間が感じる ことのない周波数の振動を与える。この結果、液室4 d 内のブレーキ液はピストン4 bにより脈動され(図2参 照)、この脈動がホイールシリンダ6、7に伝達され、 ブレーキパッドが脈動してパッド内に弾性変形によるエ ネルギーの蓄積が行わることが防止され、ブレーキノイ ズの発生を確実に防止することができる。なお、ペダル 操作フィーリングとして運転者が感じることのない周波 数の振動とは例えば、500Hz程度の振動が好まし 610

【0011】上記実施形態ではブレーキ作動時は常にブ レーキパッドを脈動しているが、車輪速度センサ9、ト ルクセンサ10、振動センサ11からの信号により、ブ レーキノイズが発生状態を検出し、ブレーキノイズが発 生している間のみ加振装置4を作動してプレーキ液圧に 脈動を与え、ブレーキノイズの発生を防止することもで きる。以下、ブレーキノイズが発生した時のブレーキノ イズ検出方法について図3に示すフローチャートを参照 して説明する。ブレーキノイズは前述したように車両停 止からプレーキペダルを徐々に放して発進しようとする 30 時に発生する。このため、図3においてブレーキノイズ 検出の制御が開始されると、ステップS1においてブレ ーキスイッチ1 a がON (ブレーキペダルが操作された 状態) か否を判断し、ブレーキスイッチがONの時はス テップS2に進んで車輪速度センサ9から車両速度Vを 取り込み、この車両速度Vが基準速度K(例えば5km /h)以下(V≦K)であるか否かを判断する。この状 態の時には実際には車両は極ゆっくりと動いている。ス テップS2において車両速度V≦基準速度Kを満たして いるとステップS3に進みグローンフラグがONである 40 か否を判断する。ここで、グローンフラグは制御フロー 開始時点では初期化されOFF状態となっているため、 制御開始直後ではステップS3はNOと判断される。

【0012】グローンフラグがNOと判断されると、ステップS4に進み振動センサ11からの入力値、即ちキャリパー振動が所定値(たとえば1G)以上であるか否を判断する。そして、キャリパー振動が所定値以上の時にはステップS5に進み、今度はブレーキトルクセンサからの入力値、即ちブレーキトルク変化が所定値(たとえば1500kgfm/sec)以上であるか否を判断50

し、所定値以上の時にはステップS6に進んでグローンフラグをONにし再びステップS1に戻る。こうして上記判断によって、まず、ブレーキノイズが発生していると判断する。またステップS4、ステップS5において否の判断がなされるとブレーキノイズは発生していないと判断してステップS1に戻る。

【0013】ステップS6を経てステップS1に戻った 後、ステップS1、ステップS2、ステップS3でYE Sの判断がなされると、ステップS7に進み、ステップ S7ではキャリパーの振動が所定値(例えば0.5G) 以下であるか否を判断する。ステップS7でキャリパー の振動が所定値(例えば0.5G)以下になっていない 時は、ブレーキノイズが発生中であると判断しステップ S1に戻り本制御フローを繰り返す。またキャリパーの 振動が所定値以下の時にはステップS8に進み、今度は プレーキトルク変化が所定値(たとえば0.5kgfm /sec)以下であるか否を判断し、所定値以下になっ ていない時は、まだブレーキノイズが発生していると判 断してステップS1に戻り本制御フローを繰り返す。ま 20 たステップS8でブレーキトルク変化が所定値(たとえ ば0.5kgfm/sec)以下の時は、プレーキノイ ズの発生が無くなったと判断し、ステップS9に進んで グローンフラグをOFFにし、本プログラムが終了す る。この判断では、プレーキノイズはキャリパーの振動 が所定値(例えば0.5G)以下であり、かつ、ブレー キトルク変化が所定値(たとえば0.5kgfm/se c) 以下の時にはプレーキノイズは解消されたとしてグ ローンフラグをOFFとする。また、ステップS1、ス テップS2でNOの判断の時はブレーキノイズが発生し ていないとしてステップS9に進みグローンフラグを〇 FFとし制御フローをはじめから繰り返す。

【0014】以上にように本制御フローでは、制御フローが開始された直後にキャリパー振動が1G以上であり、かつ、プレーキトルク変化が1500kgfm/sec以上の時にはプレーキノイズが発生していると判断し、その後はキャリパー振動が0.5G以下で、かつ、プレーキトルク変化が0.5kgfm/sec以下になるまでは、プレーキノイズが発生し続けていると判断し、グローンフラグをONにしつづけプレーキノイズ発生中と判断する。こうしてプレーキノイズ発生を検出する

【0015】そして上記のフローにしたがってブレーキノイズ発生を検出している間、図1に示す加振装置4の圧電素子4cを作動して加振装置4内のピストン4bに、ペダル操作フィーリングとして運転者が感じることのない周波数の振動を与える。この結果、液室4d内のブレーキ液はピストン4bにより脈動され、この脈動がホイールシリンダ6、7に伝達され、ブレーキバッドが脈動してパッド内に弾性変形によるエネルギーの蓄積が行わることがなくなり、ブレーキノイズの発生を確実に

防止することができる。

【0016】なお、上記の例では加振装置によってパッドを脈動させているが、従来公知のアンチロック制御装置内のディケイバルブ、ホールドバルブを開閉させることによりパッドに脈動を与えることもできる。即ち、ホールドバルブを閉じた状態でディケイバルブを所定時間(t)開き、その後ホールドバルブを開き、かつディケイバルブを閉じることを繰り返えすことでより大きなブレーキ圧の脈動を得ることができる。さらに、空気圧で作動するブレーキ装置にも本発明を適用できる。

# [0017]

【発明の効果】以上詳細に述べた如く本発明によれば、加振装置を作動してブレーキ圧を脈動状態とすることにより、ブレーキパッドとロータとの間に生じる過度のスティックスリップ現象を確実に抑制でき、ブレーキノイズの発生を防止できるという優れた作用効果を奏することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるブレーキノイズ防止装置の全体

構成図である。

【図2】ブレーキ信号によりホイールシリンダ液圧に脈動を与える状態を説明する図である。

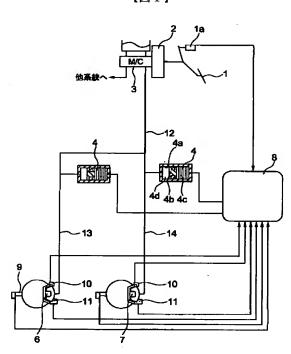
【図3】ブレーキノイズ検出のための制御フローチャートである。

【図4】ブレーキノイズ発生の状態を示す説明図である。

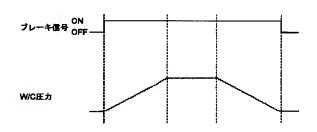
#### 【符号の説明】

- 1 ブレーキ操作部材(ブレーキペダル)
- 10 1 a ブレーキスイッチ
  - 2 ブレーキブースタ
  - 3 マスターシリンダ
  - 4 加振装置
  - 6、7 ホイールシリンダ
  - 8 電子制御装置
  - 9 車輪速度センサ
  - 10 トルクセンサ
  - 11 振動センサ

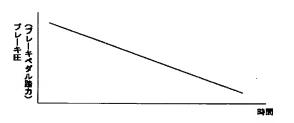
【図1】

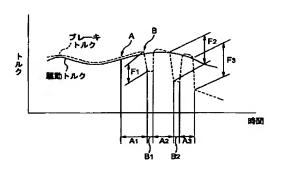


【図2】



【図4】





【図3】

